



## **Bilagsrapport 3: Farligt affald - systembeskrivelse**

Modellering af behandlingen af farligt affald i Herning Kommune

**Fjelsted, Lotte**

*Publication date:*  
2007

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*

Fjelsted, L. (2007). *Bilagsrapport 3: Farligt affald - systembeskrivelse: Modellering af behandlingen af farligt affald i Herning Kommune*. Institut for Miljø & Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet.

---

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# **Bilagsrapport 3:**

## **Farligt affald - systembeskrivelse**

*Modellering af behandlingen af farligt affald i  
Herning Kommune*

*23. marts, 2007*

Lotte Fjelsted  
Institut for Miljø & Ressourcer  
Danmarks Tekniske Universitet

## Indhold

<b>1</b>	<b>INDLEDNING .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DATAINDSAMLING .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>SYSTEMBESKRIVELSE .....</b>	<b>4</b>
3.1	Indsamlingsordninger for farligt affald .....	4
3.2	Affaldsfraktioner og mængder .....	4
<b>4</b>	<b>MODELLERING AF AFFALDSBEHANDLING I EASEWASTE .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1</b>	<b>Malingaffald.....</b>	<b>6</b>
4.1.1	Behandlingsform.....	6
4.1.2	Delfraktioner .....	6
4.1.3	Modellering.....	7
4.1.4	Transport .....	7
<b>4.2</b>	<b>Spildolie.....</b>	<b>8</b>
4.2.1	Behandlingsform.....	8
4.2.2	Delfraktioner .....	8
4.2.3	Modellering.....	8
4.2.4	Transport .....	8
<b>4.3</b>	<b>Batterier .....</b>	<b>9</b>
4.3.1	Behandlingsform.....	9
4.3.2	Delfraktioner .....	9
4.3.3	Modellering.....	9
4.3.4	Transport .....	9
<b>5</b>	<b>ØVRIGT FARLIGT AFFALD.....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>REFERENCER .....</b>	<b>13</b>

## 1 Indledning

Denne datarapport indgår som et led i et projektforsøg, der har til formål at vurdere de samlede potentielle miljøpåvirkninger ved håndteringen af husholdningsaffald i Herning Kommune. I projektet opstilles en model for hele affaldssystemet i Herning Kommune, som senere er udgangspunkt for modellering af miljøpåvirkningerne i miljøvurderingsværktøjet EASEWASTE.

Rapporten har til formål at beskrive affaldssystemet for håndtering af farligt affald og dokumentere tilhørende indsamling af data. Rapporten indeholder først en kort beskrivelse af indsamlingsordningerne for farligt affald i Herning Kommune samt en opgørelse af de indsamlede mængder i 2005. Derefter beskrives behandlingen af de identificerede fraktioner. For de fraktioner, der indgår i modelleringen gennemgås forudsætningerne for modelleringen og der redegøres for hvilke data, der anvendes i EASEWASTE. Brændstofforbrug til indsamling og transport af affaldet er nærmere beskrevet i bilagsrapport 5.

En del af formålet med dette projektforsøg er også at få et mere indgående kendskab til håndteringssystemer for farligt affald samt at fremskaffe data for disse.

## 2 Dataindsamling

Beskrivelse af indsamlingsordninger og affaldsmængder beror på eksisterende registreringer fra Herning Kommune med udgangspunkt i 2005. Registreringerne er foretaget af Herning Kommune samt af modtagestationen ved indvejningen af affaldet (Herning Kommune, 2006).

For den sortering og oparbejdning af affaldsfraktionerne, der finder sted i Danmark, anvendes i videst muligt omfang data fra de specifikke behandlingsanlæg. For den øvrige oparbejdning, særligt i udlandet, anvendes generiske data for behandlingsanlæggene. Data for affaldsbehandling er lagt ind i databasen i EASEWASTE. Sammensætningen af malingaffaldet er fundet i en sorteringsanalyse foretaget af Institut for Miljø & Ressourcer. Sammensætningen af spildolie er fundet i analyse foretaget af behandlerne.

### 3 Systembeskrivelse

#### 3.1 Indsamlingsordninger for farligt affald

I Herning Kommune findes der fire forskellige indsamlingsordninger til indsamling af det farlige affald fra husholdninger. Dels benyttes en P-kasse, som er en henteordning, primært henvendt til enfamilieboliger. En del etageejendomme benytter en viceværtordning, hvor borgerne afleverer det farlige affald til viceværten. Enkelte fraktioner kan afleveres til udvalgte forhandlere, der tager egne produkter retur. Endelig har alle borger mulighed for at aflevere farligt affald på genbrugspladsen ved Nederkærgård Genbrugs- og Affaldsplads.

#### 3.2 Affaldsfraktioner og mængder

Tabel 1 viser de indsamlede fraktioner og mængder af farligt affald i 2005 dels fra de forskellige ordninger, dels som totale mængder. De registrerede mængder stammer dels fra Modtagestation Vestjylland A/S, der registrer mængderne fra viceværtordninger, genbrugspladsen og forhandlerordningerne. Mængderne fra genbrugspladsen er korrigeret for mængden indsamlet via P-kasserne. Mængden fra P-kasserne er registreret af Herning Kommune.

Tabellen viser, at størstedelen af det farlige affald indsamles via genbrugspladsen. De største fraktioner er malingaffald, autobatterier og usorteret affald. Det usorterede affald stammer fra viceværtordningerne og genbrugspladsen. Modtagestationen sorterer det usorterede affald fra viceværtordningerne. Det usorterede affald fra genbrugspladsen består af ukendt affald i form af emballager uden mærkat, så det derfor ikke har været muligt for medarbejderne at identificere indholdet og dermed sortere affaldet korrekt.

**Tabel 1: Årlige mængde farligt affald fra husholdninger i Herning Kommune opstillet efter totalmængden af de enkelte fraktioner (Fjeldet, 2006).**

Fraktion	P-kasse	Vicevært	Genbrugsplads	Forhandler	Total [kg]	%
Malingaffald	7939	2265	78241	821	89266	53
Autobatterier	2390	560	21540		24490	14
Usorteret affald		10770	5780		16550	10
Batterier	7450	110	2130 <sup>1</sup>		9690	6
Spildolie		150	7850		8000	5
Spraydåser	3590		3700		7290	4
Lyskilder		185	4860	82	5127	3
Medicin	629		3	1955	2587	2
Gødning			1180		1180	0,7
Gift (T)			760		760	0,5
Syre/base (X)			740		740	0,4
Kølevæske			730		730	0,4
Genop. Batterier	571				571	0,3
Oliefiltre			470		470	0,3
Frostvæske			350		350	0,2
Pulver fra pulverslukker			350		350	0,2
Fotokemikalier			240		240	0,1
Opløsningsmidler			230		230	0,1
Rengøringsmidler		160			160	0,09
Olie og vand			150		150	0,09
Kviksølvholdigt			30	82	112	0,07
<b>Total [kg]</b>	<b>22569</b>	<b>14200</b>	<b>129334</b>	<b>2940</b>	<b>169043</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> Ikke korrigeret for mængde fra P-kasse.

Autobatterier er medtaget i Tabel 1 men er beskrevet og modelleret under storskrald, se bilagsrapport 2. Kun maling og spildolie er medtaget i miljøvurderingen af farligt affald, da det er de eneste to fraktioner det har været muligt at skaffe nok data for. Disse to fraktioner udgør ca. 2/3 af det farlige affald.

Affaldsmængderne beregnes i EASEWASTE på baggrund af totalmængderne og den relative fordeling på materialefraktioner, som det fremgår af Tabel 2. Kun de affaldsfraktioner, der indgår i miljøvurderingen, er inkluderet.

**Tabel 2: Modellering af affaldssammensætningen i EASEWASTE.**

Fraktion	Viceværtordning	Genbrugsplads	Forhandlerordning
Total mængde [ton]	13,64	107,79	2,94
Malingaffald	16,61%	72,58%	27,93%
Spildolie	1,10%	7,28%	0,00%
Øvrigt farligt affald	82,29%	20,13%	72,07%

## 4 Modellering af affaldsbehandling i EASEWASTE

Affaldsbehandlingen omfatter alle slags behandlingsanlæg, såsom modtageanlæg, sorteringsanlæg og oparbejdningsanlæg, substitution af genvunden energi og materialer samt transport af affaldet udover indsamling af affaldet.

### 4.1 Malingaffald

#### 4.1.1 Behandlingsform

Malingaffaldet består af maling og malinglignende affald, som indsamles fra genbrugspladsen, viceværtordningerne og forhandlerordningerne af Modtagestation Vestjylland I/S. Her omlastes det til større enheder inden det sendes videre til Stena Miljø, der sender malingaffaldet til forbrænding på et specialanlæg (anlæg designet og godkendt til forbrænding af farligt affald) med energiudnyttelse i Nordtyskland.

#### 4.1.2 Delfraktionering

Malingaffald består dels af maling, lak og træbeskyttelse men også af f.eks. fuge- og spartelmasser, lim, pH-neutrale rengøringsmidler og personlige plejeprodukter. Malingaffaldets sammensætning er fundet i to sorteringsanalyse foretaget af Institut for Miljø & Ressourcer, hvor henholdsvis ca. 4 ton og ca. 2 ton malingaffald blev sorteret i udvalgte grupper som angivet i Tabel 3.

**Tabel 3: Sammensætning af malingaffald.**

Gruppe	1. analyse	2. analyse
Vandbaseret, hvid indendørsmaling	23%	
Vandbaseret, kulørt indendørsmaling	12%	
Vandbaseret, hvid udendørsmaling	2%	
Vandbaseret, kulørt udendørsmaling	2%	
Vandbaseret maling		44%
Vandbaseret træbeskyttelse	4%	4%
Vandbaseret lak	1%	0,3%
Opløsningsmiddelbaseret indendørs- og udendørsmaling	5%	4%
Opløsningsmiddelbaseret træbeskyttelse	6%	6%
Opløsningsmiddelbaseret lak	1%	2%
Skrappe opløsningsmidler	2%	3%
<i>Andet:</i>	26%	
Hobbymalinger		0,4%
Sandspartel		8%
Silikonspartel		0,2%
Lim		7%
Grundere		1%
Rengøringsmidler		2%
<i>Personlig pleje</i>		0,3%
<i>Rest</i>		15%
<i>Forurening</i>	17%	3%
Total	101%	100%

De typer af malinglignende affald, der er skrevet med kursiv i Tabel 3 er ikke analyseret og indgår ikke i modelleringen af den kemiske sammensætning af malingaffaldet. Malingaffaldets kemiske



sammensætning er beregnet som et vægtet gennemsnit af de forskellige malingtypers kemiske sammensætning.

### **4.1.3 Modellering**

Omlastningen af malingaffaldet hos Modtagestation Vestjylland og evt. hos Stena Miljø er ikke medtaget i modelleringen, men det forventes ikke at have den store betydning, da det eneste, der sker, er, at de små containere tømmes over i en større, der kan sættes direkte på en lastbil.

Til modellering af forbrænding af malingaffald er anvendt data fra et dansk anlæg for forbrænding af farligt affald. Det er et anlæg med våd røggasrensning og produktion af både elektricitet og fjernvarme. Som energisubstitutionen er valgt eksisterende UMIP-processer for gennemsnitlig el- og fjernvarmeproduktion baseret på kul.

### **4.1.4 Transport**

Det specifikke forbrændingsanlæg til behandling af malingaffaldet kendes ikke, men det er antaget at malingaffaldet transporteres 500 km med lastbil.

## 4.2 Spildolie

### 4.2.1 Behandlingsform

Spildolie fra smøreolier, motor- og hydraulikolier kan regenereres til ny smøreolie, der kan substituere smøreolier produceret fra råolie. Spildolier indsamles på genbrugspladsen og i viceværtordningerne og hentes herfra af Modtagestation Vestjylland. Spildolien afsættes via Modtagestationen til Gunnar Lund Olieservice, der oparbejder spildolien til ny smøreolie på deres anlæg i Tyskland. Emballager fra olieprodukter sendes til forbrænding sammen med malingaffaldet.

### 4.2.2 Delfraktionering

Spildolie består 100% af olieprodukter til oparbejdning. Ved oparbejdningen bliver spildolien adskilt i fraktionerne som angivet i nedenstående tabel, hvor baseolien er den del, der kan oparbejdes til ny smøreolie (Pers. Komm. Steffensen, 2006):

Sammensætning	Andel
Vand	5%
Gasolie	15%
Baseolie	60%
Bitumen (asfalt)	20%

### 4.2.3 Modellering

Regenereringsanlægget for spildolie er modelleret ud fra data fra et dansk behandlingsanlæg. Produkterne fra oparbejdningen, som er givet i forrige afsnit, substituere forskellige andre olieprodukter. Således substituerer baseolien smøreolie produceret fra råolie, mens gasolien substituerer let fyringsolie, og bitumen substituerer tung fyringsolie.

### 4.2.4 Transport

Det specifikke behandlingsanlæg for spildolien kendes ikke, men det antages, at malingaffaldet i transporteres 500 km med lastbil.

## **4.3 Batterier**

### **4.3.1 Behandlingsform**

Afhængig af typen af batterierne bliver de enten oparbejdet, så metallerne kan genanvendes eller deponeret enten på et almindeligt deponi eller specialdeponeret. De ikke-farlige batterier, som er alkali- og brunstensbatterier uden kviksølv, bliver deponeret på almindelige deponier. En del af de genopladelige batterier oparbejdes, og metallerne genanvendes, ofte i nye batterier. De batterier, som indeholder farlige metaller, specialdeponeres enten ved, at de støbes ind i beton, eller de deponeres i tyske miner.

### **4.3.2 Delfraktionering**

Batterier kan inddeles i to typer: primære og sekundære (genopladelige). Til de primære batterier hører alkaliske og brunstensbatterier samt knapcellebatterierne, der kan inddeles i sølv-oxid, zink-luft, alkaliske, kviksølv-oxid og lithiumceller. De sekundære batterier er de genopladelige batterier som består af nikkel-cadmium (NiCd), nikkel-metalhydrid (NiMH), Lithium-ion (Li-Ion) og blybatterier.

### **4.3.3 Modellering**

Det har ikke været muligt at skaffe nok data om behandlingen af de forskellige typer af batterier til at kunne modellere det i EASEWASTE. Derfor er denne fraktion ikke medtaget i miljøvurderingen.

### **4.3.4 Transport**

Afhænger af behandlingsformen.

## 5 Øvrigt farligt affald

I det følgende beskrives kort behandlingen for de fraktioner af farligt affald, der ikke indgår i miljøvurderingen. Der er to hovedaftager af det farlige affald: Kommunekemi A/S og Stena Miljø A/S. Generelt afsættes alt, der kan oparbejdes til Stena Miljø, mens alt, der skal destrueres, sendes til Kommunekemi.

Generelt set sikrer behandlingsformerne, at energi og ressourcer i affaldet udnyttes, mens de skadelige stoffer enten destrueres eller indkapsles. Destruktion sker fortrinsvist ved forbrænding, hvor alle organiske forbindelser vil blive nedbrudt. Affaldet indeholder også tungmetaller og halogener, der ikke kan destrueres ved forbrænding, og disse skal tilbageholdes i restprodukterne (slagge, aske, røggasrensingsprodukter) fra forbrændingsprocessen. Restprodukterne deponeres, hvilket betyder, at miljøbelastning herfra må forventes at være minimal i de 100 år, der er livscyklusvurderingens tidshorisont. Der er også andre destruktionsmuligheder, men princippet om destruktion og tilbageholdelse er det samme. Nogle behandlingsformer sikrer også, at kemikalier eller metaller bliver genvundet.

### Fotokemikalier

Fotokemikalier i flydende, løs vægt aftages af Kommunekemi, mens de emballerede aftages af Stena Miljø, der omlaster til større mængder. Fotokemikalier består af fremkalder, fixer og blegfixer. Fremkaldervæsken forbrændes p.t. på specialforbrændingsanlæg med energiudnyttelse, men Stena Miljø arbejder på i fremtiden at kunne genanvende denne fraktion. Fixer og blegfixer sendes til behandler, der udvinder sølvet og restvæsken specialforbrændes med energiudnyttelse. Der arbejdes også på i fremtiden at kunne genanvende restvæsken fra fixer og blegfixer (Pers. Komm. Helstrup, 2006).

### Frostvæske

Frostvæsker omlastes til større mængder hos Stena Miljø og videresendes til genanvendelse (regenerering). Småemballager omlastes og videresendes til specialforbrænding med energiudnyttelse (Pers. Komm. Helstrup, 2006).

### Gift

Gift forbrændes på Kommunekemi (Pers. Komm. Mersal, 2006).

### Gødning

Gødning sorteres i en fast og en flydende fraktion, som derefter sendes til behandling hos Kommunekemi (Pers. Komm. Mersal, 2006). De faste gødningsprodukter deponeres, mens de flydende forbrændes (Pers. Komm. Nielsen, 2006).

### Kviksølvholdigt affald

Det kviksølvholdige affald modtages af Kommunekemi. Afhængig af typen bliver det enten oparbejdet eller sendt til deponering i Tyskland (saltminer) (Pers. Komm. Mersal, 2006; Pers. Komm. Nielsen, 2006).

### Kølvæske

Kølvæske aftages af Stena Miljø, der omlaster og videresender til genanvendelse (regenerering) (Pers. Komm. Helstrup, 2006). Glycolen udvindes, mens resten sendes til forbrænding (Pers. Komm. Mersal, 2006).

### **Lyskilder**

Lyskilder er fra 1. april 2006 dækket af WEEE-direktivet. Indtil denne dato blev alle lyskilder sendt til behandling via Modtagestationen, der afsætter dem til Stena Miljø. Stena Miljø omlastede lyskilderne og sendte dem til behandler i Tyskland, hvor de blev genanvendt (Pers. Komm. Helstrup, 2006). Glasset smeltes og genanvendes i nye lyskilder (Pers. Komm. Mersal, 2006). Efter 1. april 2006 er lyskilderne overgået til producentansvaret, og det er H.I.Hansen i Odense, der nu har ansvaret for lyskilderne fra Herning Kommune. Det har ikke været muligt at finde ud af, hvad der sker med lyskilderne efterfølgende.

### **Medicinrester**

Medicinrester hentes af Stena Miljø, der derefter sender det til specialforbrænding hos SWS (Special Waste Systems A/S), hvor energien i affaldet udnyttes til fjernvarmeproduktion (Pers. Komm. Mersal, 2006).

### **Olie og vand**

Modtagestation Vestjylland har eget anlæg til behandling af olieholdigt spildevand. Her separeres vand og olie. Olien sendes til regenerering sammen med spildolien, mens spildevandet renses og udledes til det kommunale spildevandsanlæg (Pers. Komm. Mersal, 2006).

### **Oliefiltre**

Oliefiltre modtages af Stena Miljø, der har eget anlæg til behandling af denne fraktion. Olieresterne aftappes og sendes derefter til genanvendelse hos Dansk Olie Genbrug, der regenererer denne fraktion, p.t. på deres anlæg i Tyskland (Pers. Komm. Helstrup, 2006; Pers. Komm. Steffensen, 2006). Metallet fra filtrene genanvendes som jernskrot hos Stena Jern og Metal A/S (Helstrup, 2006).

### **Opløsningsmidler**

Opløsningsmidler modtages af Stena Miljø, der omlaster til større mængder og sender til specialforbrænding med energiudnyttelse (Pers. Komm. Helstrup, 2006).

### **Pulverslukker**

Pulverslukkere aftages af Stena Miljø. Herfra videresendes de til godkendt behandler, der har anlæg til at tømme dem for pulver. Hvis flasken kan tages ind i systemet igen, gøres det, ellers sendes den til metalgenbrug (Pers. Komm. Helstrup, 2006).

### **Rengøringsmidler**

Rengøringsmidler afsættes til Stena Miljø, der videresender dem til specialforbrænding med energiudnyttelse (Pers., Komm. Helstrup, 2006).

### **Spraydåser**

Spraydåser aftages af Stena Miljø, der har eget behandlingsanlæg til denne fraktion. På dette anlæg bliver evt. indhold i dåserne aftappet. Metallet bliver genanvendt som jernskrot hos Stena Jern & Metal A/S, mens eventuelle rester af indhold i dåserne nyttiggøres ved specialforbrænding med energiudnyttelse (Pers. Komm. Helstrup, 2006).

### **Syre og base**

Syre og baser aftages af Kommunekemi, der enten behandler dem på det vådkemiske anlæg eller forbrænder dem med energiudnyttelse. Det er kun større mængder, der behandles på det våd-

kemiske anlæg, små mængder i emballage, som typisk er det fra husholdninger forbrændes (Pers. Komm. Nielsen, 2006).

## 6 Referencer

Fjelsted, Lotte (2006). *Miljøvurdering af kemikalieaffald – Med kortlægning af Herning Kommunes håndtering af farligt affald fra husholdninger*. Eksamensprojekt, 2006. Institut for Miljø & Ressourcer (M&R), Danmarks Tekniske Universitet (DTU).

Herning Kommune (2006). Div. Data for affaldsmængder mm. 2004-2005. Miljøafdelingen, Teknik og Miljø, Herning Kommune.

Pers. Komm. Helstrup (2006). Rikke Helstrup, Stena Miljø A/S. Div. telefonsamtaler 2006.

Pers. Komm. Mersal (2006). Mohsen Mersal, Modtagestation Vestjylland I/S, Herning. Div. telefonsamtaler 2006.

Pers. Komm. Nielsen (2006). Søren V. Nielsen, Kommunekemi A/S, Nyborg. Besøg på Kommunekemi 2006.

Pers. Komm. Steffensen (2006). Merete Steffensen, Dansk Olie Genbrug, Kalundborg. e-mailkommunikation 2006.